

## \* NOTICES \*

JP-8-29441

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] the hub for the rotational-speed detection equipment concerning this invention supporting the wheel of an automobile — it includes in a unit, and it uses in order to detect the rotational speed of this wheel

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to control the anti-lock brake system (ABS) of an automobile, or a traction control system (TCS), it is necessary to detect the rotational speed of a wheel. The rolling bearing unit incorporating the rotational-speed detection equipment for it is proposed from the former as indicated by for example, JP,3-128856,U. a 5-4021 official report, or the U.S. patent specification of No. 5063345 etc. Drawings 5-7 show one example of the structure of such a rolling bearing unit with rotational-speed detection equipment.

[0003] The outer-ring-of-spiral-wound-gasket orbitals 2 and 2 of a double row are formed in the inner skin of the fixed ring 1 which does not rotate at the time of use. This fixed ring 1 is supported by the flange 3 formed in the periphery side at a suspension system. Inside this fixed ring 1, the turning wheel 4 which rotates with a wheel at the time of use is arranged. The inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbitals 5 and 5 are established in the periphery side of this turning wheel 4, and these inner-rings-of-spiral-wound-gasket orbitals 5 and 5 are made to counter with the above-mentioned outer-ring-of-spiral-wound-gasket orbitals 2 and 2. And two or more rolling elements 7 and 7 held by cages 8 and 8, respectively are formed between these outer-rings-of-spiral-wound-gasket orbitals 2 and 2 and the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbitals 5 and 5. Therefore, the above-mentioned turning wheel 4 can be freely rotated by the inside of the fixed ring 1.

[0004] It equips with the seal assembly 8 between the toe (edge which serves as crosswise central approach of vehicle in the state of attachment by vehicle is said, and it is the right end section of drawing 5) periphery side of the above-mentioned turning wheel 4, and the toe inner skin of the fixed ring 1, and inner edge (right end of drawing 5) opening of space 9 fraction which installed the above-mentioned rolling elements 7 and 7 is plugged up. This seal assembly 8 changes from the inside seal ring 10 which carried out outside attachment fixation, and the outside seal ring 11 which inner-\*\*\*\*\*ed to the toe of the above-mentioned fixed ring 1 to the shoulder of the inner ring of spiral wound gasket 36 which constitutes the above-mentioned turning wheel 4. Another seal ring 12 has closed outer edge (edge which serves as crosswise outside of vehicle in the state of attachment by vehicle is said, and it is at the left end of drawing 5) opening of the above-mentioned space 9.

[0005] The above-mentioned inside seal ring 10 consists of a rodging 13 and the sealant 14. And the tone wheel 15 is installed in the medial surface (right lateral of drawings 5-6) of a rodging 13. This tone wheel 15 built by piercing and fabricating a magnetic plate etc. has a gearing configuration which is shown in drawing 7, namely, — the periphery approach fraction of this tone wheel 15 — tongue-shaped pieces 16 and 16 and the notching 17 and 17 — a circumferential direction — continuing — alternation — and it forms in the grade pitch repeatedly the tone wheel 15 — for example, such a configuration — a ferromagnetic fraction, nonmagnetic, or a weak magnetism fraction — a circumferential direction — continuing — alternation — and it has prepared in the grade pitch repeatedly

[0006] Moreover, to inner edge opening (right end opening of drawing 5) of the above-mentioned fixed ring 1, a cross section carries out outside attachment fixation of the covering 18 formed in a circle in the whole by L typeface, and is carrying out support fixation of the sensor 19 inside this covering 18 at it. This sensor 19 consists of arranging in series the permanent magnet 20 continued and magnetized in the orientation (longitudinal direction of drawings 5-6) of inside and outside, and the magnetic sensing elements 21, such as a hall device. Such a sensor 19 makes the above-mentioned magnetic sensing element 21 counter the lateral surface of the above-mentioned tone wheel 15 through a minute opening, and constitutes rotational-speed detection equipment.

[0007] Where the above-mentioned tone wheel 15 and the sensor 19 are installed as mentioned above, the magnetic field which reaches an other end side from the end side of the above-mentioned permanent magnet 20 is formed in the fraction containing the above-mentioned magnetic sensing element 21. The density of the magnetic flux which forms this magnetic field becomes high when the end face of the above-mentioned magnetic sensing element 21 and the tongue-shaped pieces 16 and 16 of the above-mentioned tone wheel 15 have counteracted, and when the above-mentioned end face has counteracted with the notching 17 and 17 of the above-mentioned tone wheel 15, it becomes low. Such change of flux density is taken out as voltage change by the bridge circuit constituted including the above-mentioned magnetic sensing element 21. Thus, the frequency from which a voltage changes is proportional to the rotational speed of a wheel. Therefore, if the above-mentioned voltage is inputted into the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

controller of ABS or TCS, these [ ABS ] and TCS are controllable proper.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the rotational-speed detection equipment which is constituted as mentioned above and acts, in order to detect the rotational speed of rotation fractions, such as a wheel, correctly, it is necessary to regulate the distance of the end face of a sensor 19, and the side face of the tone wheel 15 to accuracy as a design value. When this distance becomes larger than a design value, even if the tone wheel 15 rotates, the rate from which the flux density which passes the magnetic sensing element 21 changes becomes small, and a detection of the above-mentioned rotational speed becomes inaccurate. On the other hand, the proper value of the above-mentioned distance needs to regulate the attaching position of a sensor 19 correctly, in order to prevent what (it rubs in connection with rotation of a wheel) the above-mentioned tone wheel 15 and the sensor 19 interfere, enabling it to perform a rotational-speed detection correctly, since it is the small value of about 0.5mm.

[0009] On the other hand, it is difficult for the tone wheel 15 and the sensor 19 for controlling ABS and TCS to prevent an entry of moisture completely on the relation attached to a wheel, and it originates in a run, car washing, etc. at the time of rainy weather, and slight water may advance. Thus, when the water which advanced into the interior of rotational-speed detection equipment carries out cubical expansion by freezing, it can consider that the attaching position of the above-mentioned sensor 19 can be shifted. For example, when the water which entered between covering 18 and the synthetic-resin case 22, which dedicated the permanent magnet 20 and the magnetic sensing element 21 is frozen, the position of a sensor 19 shifts in shaft orientations (longitudinal direction of drawings 5 -6), or the diameter orientation (the vertical orientation of drawings 5 -6), the above-mentioned distance separates from a proper value, a rotational-speed detection may become inaccurate or the above-mentioned tone wheel 15 and the sensor 19 may interfere.

[0010] Furthermore, while it has been in the status which the water which advanced, for example between the fraction with fixation also in the times of use, such as between the side face of the tone wheel 15 and the end face of a sensor 19, and the fraction rotated at the time of use froze, when a turning wheel 4 is started, the rotational-speed detection equipment itself may be damaged. The rotational-speed detection equipment of this invention is invented in view of the above situations.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The rotational-speed detection equipment of this invention is equipped with the sensor supported like the rotational-speed detection equipment known from the former by the fixed ring which does not rotate at the time of use, and the tone wheel which it is prepared in this fixed ring and this core, and is rotated at the time of use.

[0012] Especially, in the rotational-speed detection equipment of this invention, it is characterized by installing a heating element the interior or near the above-mentioned sensor or the tone wheel.

[0013]

[Function] The operation situation at the time of the rotational-speed detection equipment of this invention constituted as mentioned above detecting the rotational speed of a turning wheel is the same as that of the rotational-speed detection equipment known from the former. Especially, in the rotational-speed detection equipment of this invention, it can prevent that the water which advanced into the interior is frozen by energizing to a heating element. Consequently, the depression of rotational-speed detection equipment and the crash of each part based on a freeze of moisture can be prevented certainly.

[0014]

[Example] Drawing 1 shows the first example of this invention. In addition, this example is what applied this invention to the conventional technique explained in the aforementioned views 5 -6, and arrangement of the tone wheel 15 which constitutes the structure and rotational-speed detection equipment of the fraction which supports a turning wheel 4, the permanent magnet 20, and the magnetic sensing element 21 etc. is the same as that of the conventional technique mentioned above, therefore, the explanation which gives the same sign to this conventional technique and equivalent fraction, and overlaps — ellipsis — or it is made simple and explains focusing on the characteristic feature fraction of this invention hereafter

[0015] Outside attachment fixation of the covering 18a by which the cross section was formed in a circle in inner edge opening of the fixed ring 1 in the whole by L typeface is carried out, and support fixation of the synthetic-resin case 22a which built in the sensor 19 inside this covering 18a is carried out. Conventionally which was mentioned above, unlike structure, this synthetic-resin case 22a forms the whole in a circle, and is carrying out the embedding of a permanent magnet 20 and the magnetic sensing element 21 to the circumferential direction part.

[0016] the heating element 23 which was especially formed for example, in the shape of \*\*\*\* inside the above-mentioned synthetic-resin case 22a in the rotational-speed detection equipment of this invention — this synthetic-resin case 22a — the embedding is mostly continued and carried out to the perimeter. As this heating element 23, the various heating elements known from the former, such as a semiconductor heater, a nichrome wire, a carbon film resistor, and metallic-film resistance, are employable, for example. In addition, especially the above-mentioned heating element 23 does not need to be one, covers a circumferential direction and may be divided into the plurality. Furthermore, in the case of the example of illustration, the drain hole 24 is drilled in the fraction which exists in the lowest position at the time of insertion to the above-mentioned fixed ring 1 by a part of above-mentioned covering 18a.

[0017] In the rotational-speed detection equipment of this invention constituted as mentioned above, the interior of the above-mentioned covering 18a is warmed by energizing to the above-mentioned heating element 23, and it can

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

prevent in it, that the water which advanced into seal assembly 8 fraction further inside this covering 18a between synthetic-resin case 22a and covering 18a or between synthetic-resin case 22a and the tone wheel 15 is frozen. Consequently, based on a freeze of moisture, the installation position of the above-mentioned synthetic-resin case 22a shifts, or it is lost that the fractions which carry out relative rotation fix, and the depression of rotational-speed detection equipment and the crash of each part based on a gap of an installation position can be prevented certainly.

[0018] In addition, the energization to the above-mentioned heating element 23 is performing only predetermined time, only when there is fear of a freeze based on the signal from the temperature sensor 29 attached to the rotational-speed detection equipment fraction by carrying out an embedding to the above-mentioned synthetic-resin case 22a etc., as shown in drawing 2, and it can also suppress tabescence of a do-battery. In the case of the structure of drawing 2, a heating element 23 is made into the shape of a cylinder instead of forming a temperature sensor 29 near the tooth back (right face of drawing 2) of a sensor 19, and interference prevention with a temperature sensor 29 and the heating element 23 is aimed at.

[0019] Moreover, it can consider ending after sufficient time progress starting from the time of ending an automobilism and discharging the water in the above-mentioned covering 18a from a drain hole 24 as one example of the time zone energized to a heating element 23. Moreover, in using it especially in a cold district, while the automobile is running, it can also energize from \*\*\*\* to the above-mentioned heating element 23. Based on the signal showing ON of the detecting signal from the above-mentioned temperature sensor 29, or an ignition switch, and OFF etc., the controller not to illustrate performs the energization control to such a heating element 23.

[0020] Next, drawing 3 shows the second example of this invention, the hub for the first above-mentioned example supporting a driving wheel (the rear wheel of FR vehicle, front wheel of FF vehicle) — in the case of this example, rotational-speed detection equipment is attached to having attached the rotational-speed detection equipment of this invention to the unit at the non-driving wheel (the front wheel of FR vehicle, rear wheel of FF vehicle). Moreover, in the case of this example, the first above-mentioned example constitutes sensor 19a with a permanent magnet 20, the pole piece 25, and the coil 26 to a permanent magnet 20 and the magnetic sensing elements 21, such as a hall device, having constituted the sensor 19. Furthermore, tone wheel 15a is formed in the shape of \*\*\*\* of magnetic material, and is carrying out outside attachment fixation at the toe of the hub 27 which is a turning wheel. By the medial surface of this tone wheel 15a, each covers a circumferential direction and forms two or more concaves 28 and 28 which continue in the radiation orientation in the field which counters with the above-mentioned sensor 19a at equal intervals. Therefore, the configuration covering the circumferential direction of this medial surface has the shape of a toothing at equal intervals, and will be in the status that the ferromagnetic fraction and the weak magnetism fraction (a concave 28, 28 fractions) were repeatedly prepared in this medial surface by turns.

[0021] The electromotive force corresponding to change of the density of magnetic flux which flows the inside of the above-mentioned pole piece 25 is caused in the above-mentioned coil 26. Moreover, the density of the magnetic flux which flows the inside of this pole piece 25 is low the moment the end face of this pole piece 25 counters the above-mentioned concaves 28 and 28, and it becomes high at the moment of countering the fraction between concaves 28 and 28, therefore, the electromotive force caused in the above-mentioned coil 26 — the above — it changes on the frequency proportional to the rotational speed of a hub 27.

[0022] Although this invention is applied to the rotational-speed detection equipment of such structure, in this example, the fixed direct-current bias current which does not change to the coil 26 which constitutes the above-mentioned sensor 19a in itself is passed. This coil 26 generates heat based on this bias current, and it prevents that the moisture which entered in covering 18b freezes, and discharges from a drain hole 24, the above — when the density of the magnetic flux which flows the above-mentioned pole piece 25 by a hub 27 rotating changes, the output of the above-mentioned coil 26 can be taken out as a direct current which changes focusing on the voltage of the above-mentioned bias current. A rotational-speed detection compares with the reference voltage (equal) corresponding to the voltage of the above-mentioned bias current the direct current taken out from the coil 26 to this appearance, is asking for the frequency (or period) in which a direct current exceeds a reference voltage (or it is less), and can be performed like the case where a bias current is not passed.

[0023] Next, drawing 4 shows the third example of this invention, this example applies this invention to the rotational-speed detection equipment built into the bearing equipment for supporting a rigid-axle type axle like rear wheels, such as a truck. Outside attachment fixation of the tone wheel 15b is carried out in the periphery side of one inner ring of spiral wound gasket 30 of one pair of inner rings of spiral wound gasket 30 and 30 which carry out outside attachment fixation at the edge of an axle. Gearing-like irregularity is formed in the periphery side of this tone wheel 15b, and a ferromagnetic fraction (a part for a heights) and a weak magnetism fraction (a part for a concavity) are repeated to this periphery side by turns, and are prepared in it.

[0024] A through-hole 32 is formed in the fraction adjusted with the periphery side of the above-mentioned tone wheel 15b by the pars intermedia of the outer ring of spiral wound gasket 31 supported by the suspension system, and the sensor 19 which consists of a permanent magnet 20 and the magnetic sensing element 21 inside this through-hole 32 is installed. The embedding of this sensor 19 is carried out to synthetic-resin case 22c, and this synthetic-resin case 22c is covered by covering 18c made from a magnetic metal plate.

[0025] By this example, a concavity 33 is formed in the fraction which counters with the periphery side of the above-mentioned tone wheel 15b by the pars-intermedia inner skin of the above-mentioned outer ring of spiral wound gasket 31, and the heating element 23 is formed in applying this invention to the rotational-speed detection

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

equipment of such structure at this concavity 33. And energization to the above-mentioned heating element 23 is enabled with the lead wire 35 which inserted in the through-hole 34 formed in the lower part of the above-mentioned outer ring of spiral wound gasket 31. In addition, although this heating element 23 has the desirable thing of the inner skin of the above-mentioned outer ring of spiral wound gasket 31 which a perimeter is covered mostly and established except for the installation fraction of the above-mentioned sensor 19, since the temperature of the outer-ring-of-spiral-wound-gasket 31 whole of metal [ prepared / accepted it in part and ] rises, an antifreeze effect is obtained.

[0026]

[Effect of the Invention] Since the rotational-speed detection equipment of this invention is constituted as it was described above, and it acts, the function of this rotational-speed detection equipment can fall with the moisture which entered in rotational-speed detection equipment, or it can prevent certainly that a component part is damaged.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## \* NOTICES \*

JP-8-29441

Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Rotational-speed detection equipment characterized by installing a heating element the interior or near the above-mentioned sensor or the tone wheel in the rotational-speed detection equipment equipped with the sensor supported by the fixed ring which does not rotate at the time of use, and the tone wheel which it is prepared in this fixed ring and this core, and is rotated at the time of use.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-29441

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 P 3/488

L

B 6 0 T 8/00

A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-165404

(22) 出願日 平成6年(1994)7月18日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 森田 耕一

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

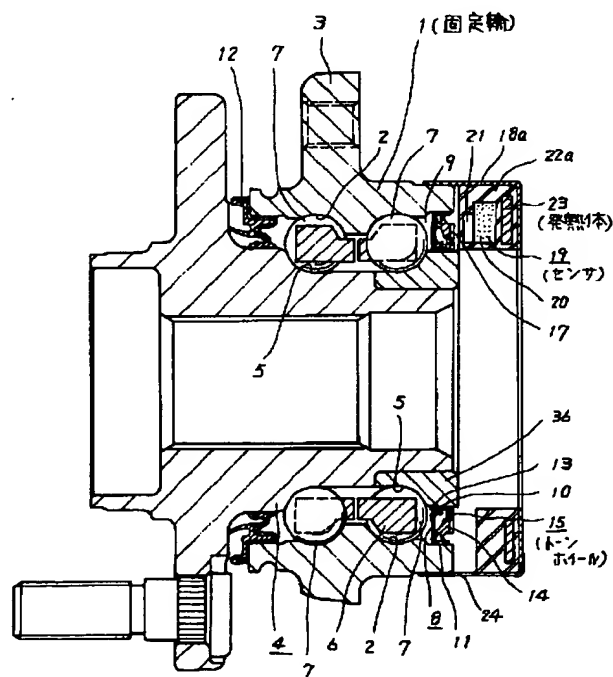
(74) 代理人 弁理士 小山 欽造 (外1名)

(54) 【発明の名称】 回転速度検出装置

(57) 【要約】

【目的】 内部に進入した水分が凍結する事で、センサ19とトーンホイール15との距離がずれたり、或は構成部品が破損したりする事を防止する。

【構成】 センサ19を包埋した合成樹脂ケース22a内に、センサ19の他、発熱体23を設ける。水分が凍結する可能性がある場合には、この発熱体23に通電する。カバー18a内に入り込んだ水分は、このカバー18aの最下位置に形成した排水孔24を通じて排出する。





**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 使用時に回転しない固定輪に支持されるセンサと、この固定輪と同心に設けられて使用時に回転するトーンホイールとを備えた回転速度検出装置に於いて、上記センサ若しくはトーンホイールの、内部若しくは近傍に、発熱体を設置した事の特徴とする回転速度検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** この発明に係る回転速度検出装置は、例えば自動車の車輪を支持する為のハブユニットに組み込んで、この車輪の回転速度を検出する為に利用する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 自動車のアンチロックブレーキシステム（ABS）、或はトラクションコントロールシステム（TCS）を制御する為には、車輪の回転速度を検出する必要がある。この為の回転速度検出装置を組み込んだ転がり軸受ユニットが、例えば実開平3-128856号公報、同5-4021号公報、或は米国特許第5063345号明細書等に記載されている様に、従来から提案されている。図5～7は、この様な回転速度検出装置付の転がり軸受ユニットの構造の1例を示している。

**【0003】** 使用時に回転しない固定輪1の内周面には複列の外輪軌道2、2を形成している。この固定輪1は、その外周面に形成したフランジ3により、懸架装置に支持される。この固定輪1の内側には、使用時に車輪と共に回転する回転輪4を配置している。この回転輪4の外周面には内輪軌道5、5を設け、これら内輪軌道5、5を、上記外輪軌道2、2と対向させている。そして、これら外輪軌道2、2と内輪軌道5、5との間に、それぞれ保持器6、6により保持された複数の転動体7、7を設けている。従って、上記回転輪4は固定輪1の内側で回転自在である。

**【0004】** 上記回転輪4の内端部（車両への組み付け状態で車両の幅方向中央寄りとなる端部を言い、図5の右端部）外周面と固定輪1の内端部内周面との間には、シール組立8を装着して、上記転動体7、7を設置した空間9部分の内端（図5の右端）開口部を塞いでいる。このシール組立8は、上記回転輪4を構成する内輪36の肩部に外嵌固定した内側シール環10と、上記固定輪1の内端部に内嵌固定した外側シール環11とから成る。上記空間9の外端（車両への組み付け状態で車両の幅方向外側となる端部を言い、図5の左端）開口部は、別のシール環12により塞いでいる。

**【0005】** 上記内側シール環10は、芯金13とシール材14とから成る。そして芯金13の内側面（図5～6の右側面）に、トーンホイール15を添設している。磁性板を打ち抜き成形する等により造られた、このトーンホイール15は、図7に示す様な歯車形状を有する。

即ち、このトーンホイール15の外周寄り部分には、舌片16、16と切り欠き17、17とを、円周方向に互って交互に且つ等ピッチで繰り返し形成している。トーンホイール15は、例えばこの様な形状により、強磁性部分と非磁性若しくは弱磁性部分とを、円周方向に互って交互に且つ等ピッチで繰り返し設けている。

**【0006】** 又、上記固定輪1の内端開口部（図5の右端開口部）には、断面がL字形で全体を円環状に形成されたカバー18を外嵌固定し、このカバー18の内側にセンサ19を支持固定している。このセンサ19は、内外方向（図5～6の左右方向）に互り着磁された永久磁石20と、ホール素子等の磁気検出素子21とを直列に配置する事で構成されている。この様なセンサ19は、例えば上記磁気検出素子21を上記トーンホイール15の外側面に、微小隙間を介し対向させて、回転速度検出装置を構成する。

**【0007】** 上記トーンホイール15とセンサ19とを上述の様に設置した状態で、上記磁気検出素子21を含む部分には、上記永久磁石20の一端面から他端面に達する磁界が形成される。この磁界を形成する磁束の密度は、上記磁気検出素子21の端面と、上記トーンホイール15の舌片16、16とが対向している場合には高くなり、上記端面が上記トーンホイール15の切り欠き17、17と対向している場合には低くなる。この様な磁束密度の変化は、上記磁気検出素子21を含んで構成されるブリッジ回路等により、電圧変化として取り出される。この様に電圧が変化する周波数は、車輪の回転速度に比例する。従って、上記電圧をABSやTCSの制御器に入力すれば、これらABSやTCSを適正に制御できる。

**【0008】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上述の様に構成され作用する回転速度検出装置により、車輪等の回転部分の回転速度を正確に検出する為には、センサ19の端面とトーンホイール15の側面との距離を、設計値通り正確に規制する必要がある。この距離が設計値よりも大きくなった場合には、トーンホイール15が回転しても、磁気検出素子21を通過する磁束密度が変化する割合が小さくなり、上記回転速度の検出が不正確になる。一方、上記距離の適正值は0.5mm程度の小さな値である為、回転速度検出を正確に行える様にしつつ、上記トーンホイール15とセンサ19とが干渉する（車輪の回転に伴って擦れ合う）事を防止するには、センサ19の取付位置を正確に規制する必要がある。

**【0009】** これに対して、ABSやTCSを制御する為のトーンホイール15及びセンサ19は、車輪に付設する関係上、水分の進入を完全に防止する事は難しく、雨天時の走行や洗車等に起因して、僅かな水が進入する可能性がある。この様にして回転速度検出装置の内部に進入した水が、凍結する事で体積膨張した場合、上記セ

ンサ 19 の取付位置をずらせる事が考えられる。例えば、カバー 18 と、永久磁石 20 及び磁気検出素子 21 を納めた合成樹脂ケース 22 との間に入り込んだ水が凍結した場合には、センサ 19 の位置が軸方向（図 5～6 の左右方向）或は直径方向（図 5～6 の上下方向）にずれて、上記距離が適正值から外れ、回転速度検出が不正確になったり、或は上記トーンホイール 15 とセンサ 19 とが干渉する可能性がある。

【0010】更に、例えばトーンホイール 15 の側面とセンサ 19 の端面との間等、使用時にも固定のままの部分と使用時に回転する部分との間に進入した水が凍結した状態のまま、回転輪 4 を起動した場合には、回転速度検出装置自体を破損する可能性もある。本発明の回転速度検出装置は、上述の様な事情に鑑みて発明したものである。

【0011】

【課題を解決する為の手段】本発明の回転速度検出装置は、従来から知られた回転速度検出装置と同様に、使用時に回転しない固定輪に支持されるセンサと、この固定輪と同心に設けられて使用時に回転するトーンホイールとを備えている。

【0012】特に、本発明の回転速度検出装置に於いては、上記センサ若しくはトーンホイールの内部若しくは近傍に、発熱体を設置した事を特徴としている。

【0013】

【作用】上述の様に構成される本発明の回転速度検出装置により、回転輪の回転速度を検出する際の作用事態は、従来から知られた回転速度検出装置と同様である。特に、本発明の回転速度検出装置の場合には、発熱体に通電する事で、内部に進入した水が凍結する事を防止できる。この結果、水分の凍結に基づく回転速度検出装置の機能低下や各部の破損を確実に防止できる。

【0014】

【実施例】図 1 は本発明の第一実施例を示している。尚、本実施例は、前記図 5～6 で説明した従来技術に本発明を適用したもので、回転輪 4 を支持する部分の構造、並びに回転速度検出装置を構成するトーンホイール 15、永久磁石 20、磁気検出素子 21 の配置等は、前述した従来技術と同様である。よって、この従来技術と同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【0015】固定輪 1 の内端開口部に断面が L 字形で全体を円環状に形成されたカバー 18 a を外嵌固定し、このカバー 18 a の内側に、センサ 19 を内蔵した合成樹脂ケース 22 a を支持固定している。前述した従来構造とは異なり、この合成樹脂ケース 22 a は、全体を円環状に形成し、その円周方向一部に永久磁石 20 と磁気検出素子 21 とを包埋している。

【0016】特に、本発明の回転速度検出装置の場合に

は、上記合成樹脂ケース 22 a の内側には、例えば円輪状に形成された発熱体 23 を、この合成樹脂ケース 22 a のほぼ全周に互り包埋している。この発熱体 23 としては、例えば半導体ヒータ、ニクロム線、炭素皮膜抵抗、金属皮膜抵抗等、従来から知られた各種発熱体を採用できる。尚、上記発熱体 23 は、特に一体である必要はなく、円周方向に互って複数に分割されていても良い。更に、図示の実施例の場合には、上記カバー 18 a の一部で、上記固定輪 1 への装着時に最も低い位置に存在する部分に、排水孔 24 を穿設している。

【0017】上述の様に構成される本発明の回転速度検出装置の場合には、上記発熱体 23 に通電する事で上記カバー 18 a の内部を加温し、このカバー 18 a の内部で合成樹脂ケース 22 a とカバー 18 a との間、或は合成樹脂ケース 22 a とトーンホイール 15 との間、更にはシール組立 8 部分に進入した水が凍結する事を防止できる。この結果、水分の凍結に基づいて上記合成樹脂ケース 22 a の設置位置がずれたり、相対回転する部分同士が固着される事がなくなり、設置位置のずれに基づく回転速度検出装置の機能低下や各部の破損を確実に防止できる。

【0018】尚、上記発熱体 23 への通電は、図 2 に示す様に、上記合成樹脂ケース 22 a に包埋する等により回転速度検出装置部分に付設した温度センサ 29 からの信号に基づき、凍結の恐れがある場合にのみ所定時間だけ行なう事で、バッテリーの消耗を抑える事もできる。図 2 の構造の場合には、温度センサ 29 をセンサ 19 の背面（図 2 の右面）近傍に設ける代わりに発熱体 23 を円筒状にして、温度センサ 29 と発熱体 23 との干渉防止を図っている。

【0019】又、発熱体 23 に通電する時間帯の 1 例としては、自動車の運転を終了した時点から開始し、上記カバー 18 a 内の水を排水孔 24 から排出するのに十分な時間経過後に終了する事が考えられる。又、特に寒冷地で使用する場合には、自動車が走行している間から、上記発熱体 23 に通電する事もできる。この様な発熱体 23 への通電制御は、上記温度センサ 29 からの検出信号やイグニッションスイッチの ON、OFF を表す信号等に基づき、図示しない制御器が行う。

【0020】次に、図 3 は本発明の第二実施例を示している。上述の第一実施例が、駆動輪（FR 車の後輪、FF 車の前輪）を支持する為のハブユニットに本発明の回転速度検出装置を組み付けていたのに対して、本実施例の場合には、非駆動輪（FR 車の前輪、FF 車の後輪）に回転速度検出装置を組み付けている。又、上述の第一実施例が、永久磁石 20 とホール素子等の磁気検出素子 21 とによりセンサ 19 を構成していたのに対して、本実施例の場合には、永久磁石 20 とポールピース 25 とコイル 26 とにより、センサ 19 a を構成している。更に、トーンホイール 15 a は、磁性材により円輪状に形

成され、回転輪であるハブ27の内端部に外嵌固定している。このトーンホイール15aの内側面で上記センサ19aと対向する面には、それぞれが放射方向に互る複数の凹溝28、28を、円周方向に互り等間隔に形成している。従って、この内側面の円周方向に互る形状は、等間隔の凹凸形状であり、この内側面には強磁性部分と弱磁性部分（凹溝28、28部分）とが交互に繰り返して設けられた状態となる。

【0021】上記コイル26には、上記ポールピース25内を流れる磁束の密度の変化に対応した起電力が惹起される。又、このポールピース25内を流れる磁束の密度は、このポールピース25の端面が上記凹溝28、28に対向する瞬間には低く、凹溝28、28の間部分に対向する瞬間には高くなる。従って上記コイル26に惹起される起電力は、上記ハブ27の回転速度に比例した周波数で変化する。

【0022】この様な構造の回転速度検出装置に本発明を適用するのに、本実施例では、上記センサ19aを構成するコイル26に、それ自体は変化しない、一定の直流バイアス電流を流す。このバイアス電流に基づいてこのコイル26が発熱し、カバー18b内に入り込んだ水分が凍結するのを防止して、排水孔24から排出する。上記ハブ27が回転する事で上記ポールピース25を流れる磁束の密度が変化した場合に、上記コイル26の出力は、上記バイアス電流の電圧を中心に変化する直流として取り出せる。回転速度検出は、この様にコイル26から取り出した直流と、上記バイアス電流の電圧に対応する（等しい）基準電圧とを比較し、直流が基準電圧を上回る（又は下回る）周波数（又は周期）を求める事で、バイアス電流を流さない場合と同様に行える。

【0023】次に、図4は本発明の第三実施例を示している。本実施例は、トラック等の後輪の様に、リジッドアクスル型の車軸を支持する為の軸受装置に組み込んだ回転速度検出装置に、本発明を適用したものである。車軸の端部に外嵌固定する1対の内輪30、30のうちの一方の内輪30の外周面にトーンホイール15bを外嵌固定している。このトーンホイール15bの外周面には歯車状の凹凸を形成し、この外周面に、強磁性部分（凸部分）と弱磁性部分（凹部分）とを交互に繰り返し設けている。

【0024】懸架装置に支持される外輪31の中間部で上記トーンホイール15bの外周面と整合する部分には通孔32を形成し、この通孔32の内側に、永久磁石20と磁気検出素子21とから成るセンサ19を設置している。このセンサ19は、合成樹脂ケース22cに包埋されており、この合成樹脂ケース22cは磁性金属板製のカバー18cにより覆われている。

【0025】この様な構造の回転速度検出装置に本発明を適用するのに、本実施例では、上記外輪31の中間部内周面で上記トーンホイール15bの外周面と対向する

部分に凹部33を形成し、この凹部33に発熱体23を設けている。そして、上記外輪31の下部に形成した通孔34を挿通した導線35により、上記発熱体23に通電自在としている。尚、この発熱体23は、上記センサ19の設置部分を除き、上記外輪31の内周面のほぼ全周に互って設ける事が好ましいが、一部にのみ設けただけでも、金属製の外輪31全体の温度が上昇する為、凍結防止効果は得られる。

#### 【0026】

【発明の効果】本発明の回転速度検出装置は、以上に述べた通り構成され作用する為、回転速度検出装置内に入り込んだ水分によりこの回転速度検出装置の機能が低下したり、或は構成部品が破損する事を確実に防止できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例を示す断面図。

【図2】第一実施例の変形例を示す断面図。

【図3】本発明の第二実施例を示す断面図。

【図4】同第三実施例を示す断面図。

【図5】従来構造の1例を示す断面図。

【図6】図5のA部拡大図。

【図7】トーンホイールを図6の側方から見た図。

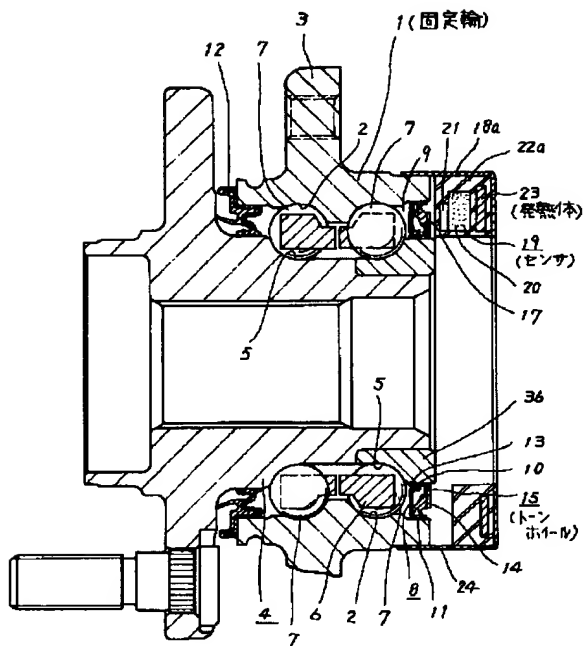
#### 【符号の説明】

- 1 固定輪
- 2 外輪軌道
- 3 フランジ
- 4 回転輪
- 5 内輪軌道
- 6 保持器
- 7 転動体
- 8 シール組立
- 9 空間
- 10 内側シール環
- 11 外側シール環
- 12 シール環
- 13 芯金
- 14 シール材
- 15、15a、15b トーンホイール
- 16 舌片
- 17 切り欠き
- 18、18a、18b、18c カバー
- 19、19a センサ
- 20 永久磁石
- 21 磁気検出素子
- 22、22a、22b、22c 合成樹脂ケース
- 23 発熱体
- 24 排水孔
- 25 ポールピース
- 26 コイル
- 27 ハブ

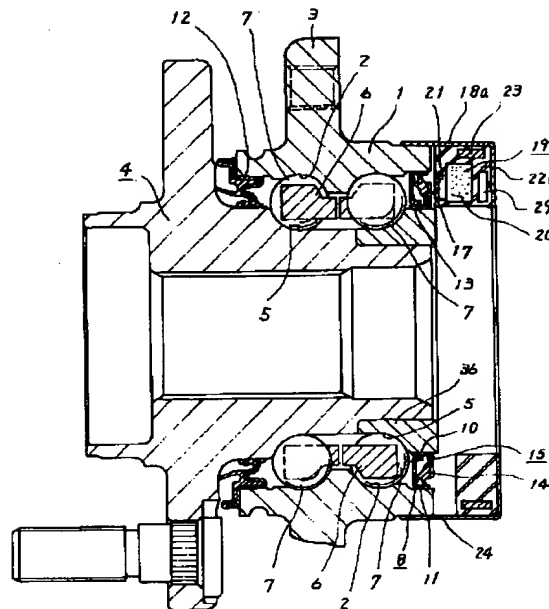
- 28 凹溝
- 29 温度センサ
- 30 内輪
- 31 外輪
- 32 通孔

- 33 凹部
- 34 通孔
- 35 導線
- 36 内輪

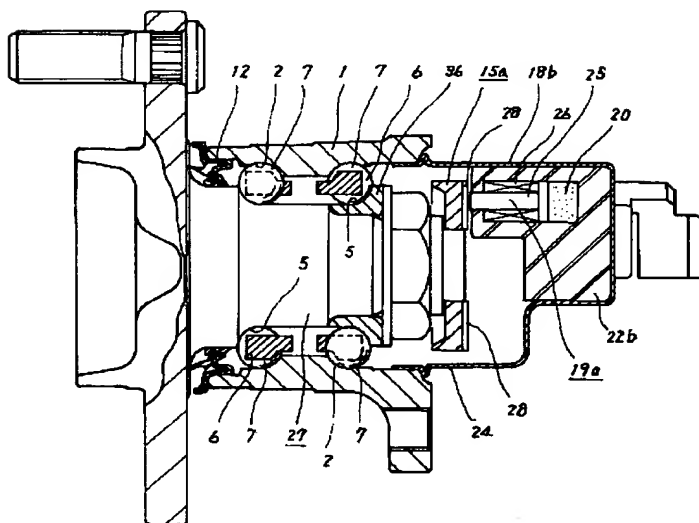
【図1】



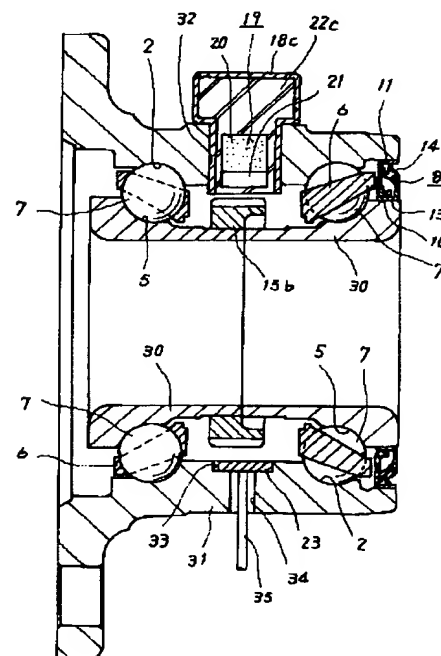
【図2】



【図3】

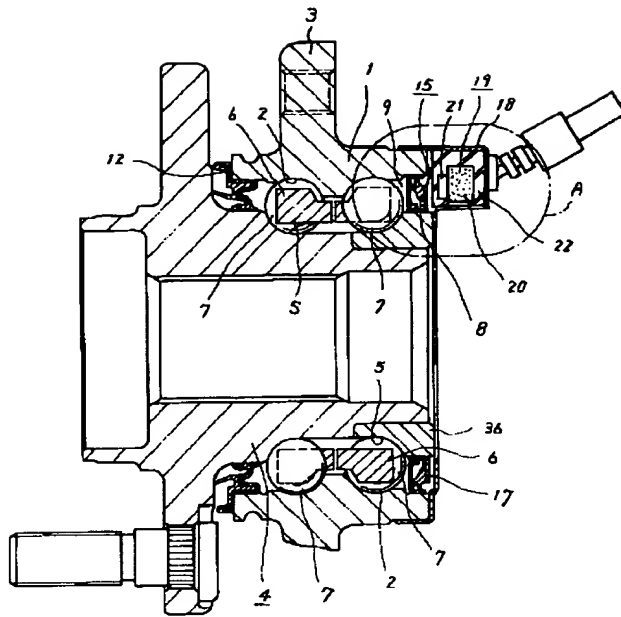


【図4】

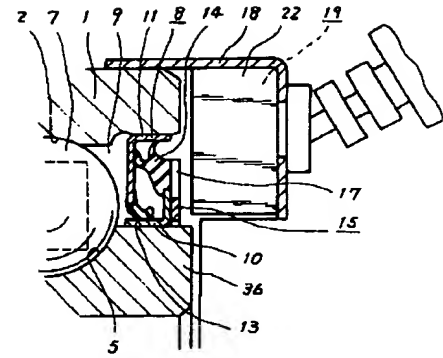




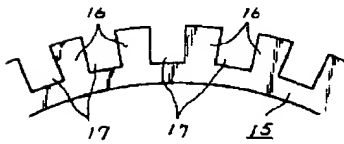
【図5】



【図6】



【図7】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**